

PENENTUAN POTENSI SUMBERDAYA HIPOTETIK TIMAH PRIMER DI DAERAH AIR INAS KEPULAUAN BANGKA BELITUNG

Andi Darmawansyah, Makharani, Syamsuddin

Program Studi Geofisika, Jurusan fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Hasanuddin

andidarmawansyah.geophy@gmail.com

SARI BACAAN

Mineralisasi timah primer terbentuk akibat adanya intrusi batuan granit yang naik ke permukaan bumi kemudian terakumulasi dan terasosiasi pada batuan yang di terobosnya hal ini terjadi pada daerah Air Inas Kepulauan Bangka Belitung. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan zona lemah yang diindikasikan sebagai *vein* dan menentukan besar sumberdaya hipotetiknya. Data penelitian merupakan data sekunder, terdiri dari 5 lintasan dengan spasi 10 meter dengan panjang lintasan bervariasi. Interpretasi dilakukan dengan menganalisis model penampang 2D dan 3D hasil pengukuran resistivitas dan chargeabilitas bawah permukaan. Hasil interpretasi menunjukkan bahwa persebaran zona lemah yang diindikasikan sebagai tempat terakumulasi mineral yang mengandung timah cenderung mengarah ke Timur Laut, dimana nilai resistivitas yang rendah letaknya dekat permukaan dengan geometri berbentuk cekungan yang diinterpretasikan sebagai alluvial sedangkan nilai resistivitas rendah yang letaknya jauh dari permukaan diinterpretasikan sebagai zona struktur yang kaya akan rekahan. Dugaan potensi *vein* yang mengandung timah berada pada nilai resistivitas 500 Ohm – 5000 Ohm dan nilai Chargeabilitas 5 – 100 msec. Besar sumberdaya hipotetik daerah penelitian adalah 741,382 ton.

Kata kunci : Zona lemah, IP, Timah Primer

ABSTRACT

Primary tin mineralization formed as the result of granite intrusion that through the surface then accumulated as well as associated on surrounded area, this phenomena occurs in Air Inas Kepulauan Bangka Belitung This research focused on determining fracture zone which indicated as vein and it's estimated resources. The data used is secondary data, consist of 5 lines with the gap is 10 meters and diverge length of the lines. Interpretation was undertaken by analyzing 2D and 3D resistivity and chargeability section. The result enlightened that fracture zona distribution which assumed as the zone of the tin contained headed on north east, which the low resistivity value placed near the surface and shaped like syncline assumed as alluvial whereas the low resistivity value that far from the surface interpreted as joint zone. Vein potency estimation that composed of tin found in 500 – 5000 and 5 – 100 msec with the prospects of estimated resources around the research aea is 741,3822 ton.

Keywords : *Fracture zone, IP, Primary tin*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia sebagai pengekspor timah terbesar di dunia yang didapatkan dari pertambangan timah di kepulauan Bangka Belitung. Endapan timah di dunia pada umumnya terdiri sekitar 20 % endapan primer dan 80 % endapan sekunder atau endapan dari hasil

pelapukan endapan primer, keterdapatn endapan timah pun tidak berada pada seluruh Negara. Keterdapatn endapan timah di Asia Tenggara membentang dari daratan Cina, Birma, Thailand, Malaysia hingga Indonesia (Ramadhan, 2015).

Wilayah cadangan timah di Indonesia mencakup Pulau Karimun, Kundur, Singkep, dan sebagian di daratan Sumatera

(Bangkinang) di utara terus ke arah selatan yaitu Pulau Bangka, Belitung, dan Karimata hingga ke daerah sebelah barat Kalimantan. Batuan pembawa timah yang ada di Indonesia adalah batuan granit yang berumur Trias (Kuncoro, 2009).

Penyebaran timah di Pulau Bangka merupakan kelanjutan dari *Tin Mayor South East Asian Tin Belt* yang membentang mulai dari Birma, Thailand dan Malaysia hingga berakhir di Indonesia. Di Kepulauan Bangka Belitung sering dilakukan penelitian oleh para ahli geologi dan geofisika terkait dengan keberadaan timah. Salah satu metode yang sering digunakan yaitu metode geolistrik Induksi Polarisasi (*IP*). Metode ini digunakan untuk mencari informasi mengenai pola penyebaran mineralisasi (Kuncoro, 2009).

Salah satu penelitian dilakukan oleh Sofyan Ramadhan, 2015 di daerah Air Inas tentang “*Studi Mineralisasi Endapan Timah Primer Berdasarkan Kajian Geologi Permukaan dan Analisis XRF Unsur Sn*” yang menyebutkan bahwa mineralisasi yang ditemukan dalam bentuk urat (*vein*) dengan presentasi kadar Sn yang berbeda-beda di beberapa titik. Melalui data dari hasil penelitian tersebut, perlu dilakukan survei geofisika lebih lanjut untuk mengetahui zona lemah yang diindikasikan sebagai *vein*, dan kemudian menghitung potensi sumber daya hipotetik daerah tersebut.

TEORI DASAR

Konsep Tahanan Jenis Semu (*Apparent Resistivitas*)

Pada bagian aliran listrik dalam bumi telah disebutkan bahwa dalam metoda ini diasumsikan bahwa bumi mempunyai sifat homogen isotropis. Dengan asumsi ini, tahanan jenis yang terukur merupakan tahanan jenis sebenarnya dan tidak bergantung pada spasi elektroda (sesuai dengan persamaan 2.3). Pada kenyataannya, bumi terdiri dari atas lapisan-lapisan dengan ρ yang berbeda-beda, sehingga potensial

yang terukur merupakan pengaruh dari lapisan-lapisan tersebut. Maka harga tahanan jenis yang terukur bukan merupakan harga tahanan jenis satu lapisan saja, hal ini terutama untuk spasi elektroda yang lebar, maka (Pratama, 2014).

$$\rho = K \frac{\Delta V}{I} \rightarrow K = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}\right)} \quad (1)$$

Keterangan:

ρ = resistivitas (Ohm.m)

K = faktor Geometri

ΔV = beda potensial antara P_1 dan P_2 (Volt)

I = kuat arus yang melalui elektroda arus C_1 C_2 (Ampere)

r_1 = jarak antara C_1 dan P_1 (meter)

r_2 = jarak antara C_2 dan P_1 (meter)

r_3 = jarak antara C_1 dan P_2 (meter)

r_4 = jarak antara C_2 dan P_2 (meter)

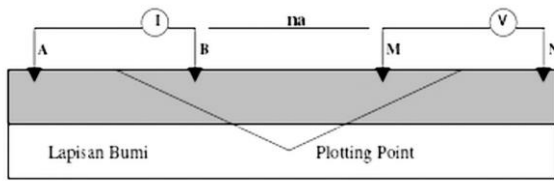
Harga resistivitas pada persamaan (1) merupakan harga tahanan jenis semu (*apparent resistivitas*) yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan. Tahanan jenis semu dilambangkan ρ_a . Oleh karena itu secara umum setiap pengukuran menghasilkan tahanan jenis semu melalui persamaan :

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (2)$$

dimana ρ_a adalah tahanan jenis semu, K adalah faktor geometri, ΔV adalah beda potensial antara kedua elektroda potensial dan I adalah kuat arus yang diinjeksikan. Perlu diingat bahwa tahanan jenis semu (*apparent resistivitas*) tergantung oleh besarnya spasi elektroda (Pratama, 2014).

Prinsip Pengukuran

Metode IP menggunakan konfigurasi dipol–dipol ketika melakukan pengukuran di lapangan, yaitu kedua elektroda arus bergerak menjauhi kedua elektroda tegangan seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1 Susunan elektroda konfigurasi dipol–dipol (Telford, 1990)

Dimana :

A&B : elektroda arus

$$r_1 = AM = (n+1)a$$

M&N : elektroda potensial

$$r_2 = BM = na$$

$$AB = MN = a \text{ (dalam satuan meter)}$$

$$r_3 = AN = (n+2)a$$

$$r_4 = BN = (n+1)a$$

Faktor geometrinnya :

$$K = \pi na (n + 1) (n + 2) \quad (3)$$

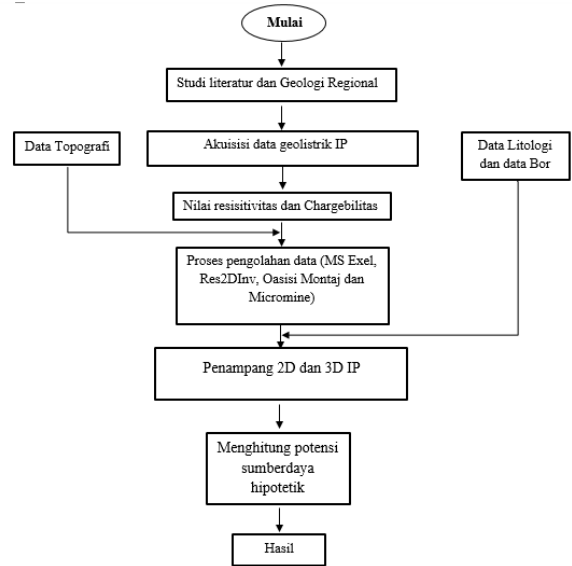
Dengan K merupakan faktor geometri yang nilainya bervariasi bergantung pada jarak dari “a”. kemudian dengan mensubstitusi nilai K dengan persamaan di atas dapat dihitung nilai resistivitas tiap kedalaman adalah:

$$\rho_a = \pi an (n + 1)(n + 2) \frac{\Delta V}{I} \quad (4)$$

(Telford, 1990)

METODOLOGI PENELITIAN

Bagan Alir Penelitian



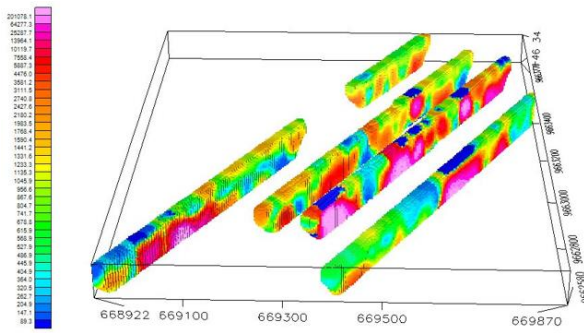
Gambar 2 Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder daerah air inas Kepulauan Bangka Belitung. Data yang digunakan sebanyak 5 lintasan dengan panjang lintasan yang berbeda yaitu mulai dari titik LA dengan panjang lintasan 400 meter, LB 1000 meter, LC 980 meter, LD 1000 meter, dan LE 780 meter, spasi tiap elektroda yang digunakan adalah 10 meter, Jarak antar lintasan LA–LB 50 meter, LB–LC 35 meter LC–LD 50 meter, sedangkan letak lintasan LE berada sejajar dengan LA. Data yang diperoleh berupa nilai beda potensial (V), kuat arus (I), chargebilitas (m), dan Resistivitas (Rho) serta didukung data geologi permukaan serta data pengeboran.

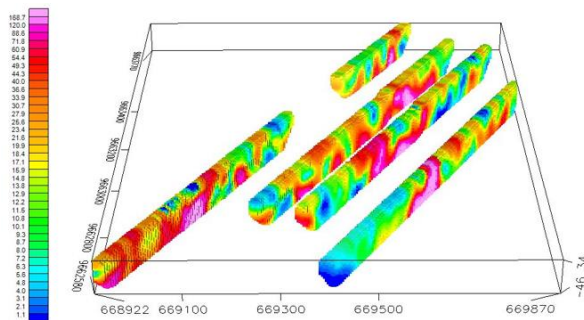
Penampang 3D

Penampang 2D yang telah dibuat di Res2DInv kemudian dibuat dalam model 3D di software Oasis montaj dengan memasukkan koordinat X, Y, Z dari setiap lintasan.



Gambar 4. Penampang 3D Resistivitas

Pada penampang resistivitas di daerah Air Inas, memperlihatkan adanya nilai resistivitas cenderung variatif diperlihatkan pada gambar IV.6 dimana nilai resistivitiy berada pada resistivitas rendah hingga resistivitas tinggi, dengan kisaran 20 – 50000 Ωm dan ditandai dengan warna biru, merah hingga merah muda. Pada lintasan LB dan LC memiliki zona yang nilai resistivitasnya dominan tinggi, dimana Zona tersebut merupakan mineral sulfida yang berasosiasi dengan batuan sedimen dengan litologi lempung pasir. Sedangkan pada lintasan LA, LD dan LE di dominasi oleh Resistivitas rendah hingga Resistivitas sedang dengan nilai 20 hingga 5000 Ohm.m yang diperlihatkan dengan warna biru hingga merah bata yang terdiri dari material lepas berupa alluvial dengan litologi berupa pasir kerakal dan kerikil kerakal dan lempung pasir.



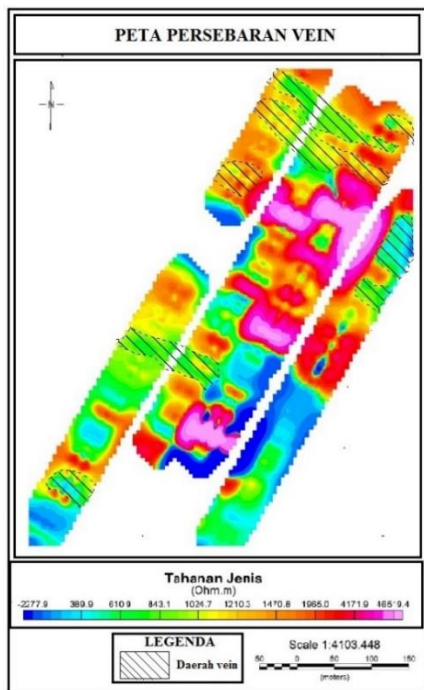
Gambar 5. Penampang 3D Chargeabilitas

Pada penampang chargeabilitas di daerah Air Inas, memperlihatkan adanya nilai chargeabilitas cenderung tinggi, pada zona yang diperlihatkan pada gambar IV. 7

berkisar antara 26 msec ke atas dan ditandai dengan warna ungu hingga merah muda. Zona tersebut diduga mineral sulfida yang berasosiasi dengan batuan sedimen. Sedangkan nilai chargeabilitas yang rendah, 25 msec ke bawah yang diperlihatkan dengan warna merah hingga biru. Adanya variasi nilai pada semua lintasan pengukuran di indikasikan sebagai mineral pembawa timah primer diantaranya : turmalin, kuarsa, galena, Monasit, arsenopirit, pirit dan kasiterit.

Perhitungan Sumberdaya Hipotetik

Setelah penampang 3D dibuat di software Oasis Montaj kemudian penampang dislice secara vertikal di kedalaman 15 meter dari permukaan untuk mendapatkan daerah yang dianggap sebagai intrest area. *Slice* pada kedalaman 15 meter dilakukan karena di daerah tersebut merupakan daerah bekas tambang PT. Timah sebelumnya hingga pada kedalaman tersebut dianggap masih di pengaruhi oleh noise permukaan, hal tersebut ditunjukkan oleh data geologi lapangan dan tingginya RMS Error pada data penampang Res2Dinv. Setelah *dislice*, kemudian dibuat tanda berupa (daerah yang diarsir) di software micromine untuk menghitung luasan yang dianggap sebagai zona lemah tempat terakumulasinya mineral-mineral yang mengandung timah, berikut gambar peta persebaran vein.



Gambar 6. Peta persebaran Vein

Software Micromine akan mengitung luasan yang telah didigitasi, yang kemudian akan dikalikan dengan ketebalan lapisan yang diinterpretasi banyak mengandung timah yang telah diketahui dari penampang 2D di Res2DInv. Luasan total yang telah didigitasi adalah $82735,79531 \text{ (m}^2\text{)}$, TDH yang disimbolkan ρ adalah $0,2 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ yaitu nilai dan satuan kekayaan timah di PT. Timah. Sumber daya hipotetik Timah Primer PT. Timah dalam satuan Ton.

Perhitungan Sumber daya Hipotetik Timah primer :

$$\text{SDH} = A \text{ (m}^2\text{)} \times d \text{ (m)} \times \rho \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$\text{SDH} = 741.382,157 \text{ kg}$$

$$\text{SDH dalam Ton} = \frac{741.382,157 \text{ kg}}{1000}$$

$$\text{SDH} = 741,382 \text{ Ton}$$

Jadi, besar sumberdaya hipotetik timah primer di daerah Air Inas kepulauan Bangka Belitung sebesar 741,382 Ton

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu dari data pengukuran IP berupa penampang IP 2D, 3D dan data bor menghasilkan zona lemah yang diindikasikan sebagai vein, tempat terakumulasinya mineral yang mengandung timah cenderung mengarah ke Timur Laut. Luas daerah prospek mengandung timah adalah sekitar $82.375,795 \text{ m}^2$ dari luas daerah penelitian $1.322.479,864 \text{ m}^2$ dengan sumber daya hipotetik sebesar 741,382 Ton, yang memungkinkan untuk dilakukan eksploitasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Allah SWT, Orang Tua saya, PT. Timah dan semua pihak yang telah membantu dalam terwujudnya paper ini.

REFERENSI

- Hendrajaya, L. dan Arif, I.,1990, *Geolistrik Tahanan Jenis* , Monograf metoda Eksplorasi. Laboratorium Fisika Bumi, ITB, Bandung.
- Kuncoro, 2009, *Geologi dan Alterasi – Mineralisasi Daerah Sambuggiri dan Sekitarnya kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka Induk, Kepulauan Bangka Belitung*, Universitas Jendral Sudirman , Purwokerto.
- Pratama, A., 2014, *Pemodelan Sebaran Air Asam Tambang Menggunakan Metoda Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner Alpha*, Geofisika UNHAS, Makassar.
- Ramadhan, S., 2015, *Studi Mineralisasi Endapan Timah Primer Berdasarkan Kajian Geologi Permukaan dan Analisis XRF Unsur Sn pada Wilayah Kerja Blok Primer PT. TIMAH (Persero) Tbk, Daerah Air Inas dan*

Sekitarnya, Bangka Selatan.
Semarang , Universitas Dipanegara.

Sujoko dan sigit P., 2009, *Panduan Geologi Dasar, Pemetaan Dan Perhitungan Cadangan*. PT. Timah, Tbk , Pangkal Pinang.

Telford, W.M. Geldart, L.P. Sheriff, R.E. dan Keys, D.A., 1976. *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, Cambridge.

